



УКРАЇНА

(19) UA (11) 46782 (13) U
(51) МПК (2009)
B23Q 15/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ РІЗУЧОГО ІНСТРУМЕНТА

1

2

(21) u200906015

(22) 11.06.2009

(24) 11.01.2010

(46) 11.01.2010, Бюл.№ 1, 2010 р.

(72) УСАЧОВ ПЕТРО АНТОНОВИЧ, ПАТКЕВИЧ
ОЛЬГА ІВАНІВНА

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИ-
ТУТ"

(57) Спосіб визначення надійності роботи різучого інструмента, що включає проведення досліджень і обробку отриманих результатів, який **відрізняється** тим, що дослідження проводять шляхом запуску у виробництво партії N різучих інструментів, які мають заданий час технічного ресурсу τ_p , фіксують у процесі виробництва час $\Delta(\tau)$ роботи одного інструмента до відмови, кількість відмов $n(\tau)$ за час $\Delta(\tau)$ і число $n(\tau_p)$ відмов за час технічного ресурсу, а при обробці отриманих результатів визначають:

імовірність безвідмовної роботи $P(\tau)$

$$P(\tau) = \frac{N - n(\tau)}{N},$$

де N - число інструментів у партії на початок іспитів;

$n(\tau)$ - число відмов за час $\Delta\tau$;
інтенсивність відмов $\lambda(\tau)$

$$\lambda(\tau) = \frac{n(\tau)}{N \cdot \Delta\tau},$$

де $\Delta\tau$ - час роботи одного інструмента;
частоту відмов $\alpha(\tau)$

$$\alpha(\tau) = \frac{n(\tau_p)}{N \cdot \tau_p},$$

де $n(\tau_p)$ - число відмов за час технічного ресурсу τ_p ;

τ_p - час технічного ресурсу;
середній час безвідмовної роботи

$$\tau_{cp} = \frac{\tau_p}{n(\tau_p)},$$

по яких судять про надійність роботи різучого інструмента.

Корисна модель, що пропонується, відноситься до визначення надійності роботи різучого інструменту на верстатах, що оброблюють матеріали різанням. Надійність роботи різучого інструменту є важливий показник роботи всієї технологічної ланки виробничого процесу. Імовірність безвідмовної роботи різучого інструменту означає, що при визначених умовах його експлуатації у межах часу технічного ресурсу відмов не виникне.

Найбільш близьким до корисної моделі є спосіб визначення надійності роботи різучого інструменту (Хаєт Г.Л. Качество и надёжность режущего инструмента. Сб. «Надёжность режущего инструмента», Киев, 1975г., стр.3-11), який полягає в тому, що для визначення надійності роботи різучих інструментів рекомендується визначена система досліджень, результати досліджень апроксимуються по закону Вейбулла-Гнеденко, по якому щільність розподілення зносостійкості (щільність

імовірності відмов інструментів) $f(\tau)$ і показники безвідмовної роботи при цьому законі виражаються громіздкими рівняннями.

Недоліком даного способу є: для оцінки надійності роботи різучого інструменту потрібна визначена система іспитів, отримання багатьох параметрів закону, гама-функцій, коефіцієнтів, апроксимація отриманих даних по громіздким рівнянням, тому використання цього способу має ряд обмежень.

В основу корисної моделі покладена задача удосконалення способу визначення надійності роботи різучого інструменту, періоду безвідмовної роботи, підвищення точності визначення часу безвідмовної роботи інструменту для заданих умов обробки та розширення можливостей способу шляхом забезпечення його використання для різних видів обробки матеріалів різанням.

(13) U

(11) 46782

(19) UA

Поставлена задача вирішується тим, що у способі визначення надійності роботи ріжучого інструменту дослідження проводять шляхом запуску у виробництво партії N ріжучих інструментів, які мають заданий час технічного ресурсу τ_p , фіксують у процесі виробництва час $\Delta\tau$ роботи одного інструмента до відмови, кількість відмов $n(\tau)$ за час $\Delta\tau$ і число відмов $n(\tau_p)$ за час технічного ресурсу, а при обробці отриманих результатів визначають: імовірність безвідмовної роботи $P(\tau)$

$$P(\tau) = \frac{N - n(\tau)}{N},$$

де N - число інструментів у партії на початок іспитів;

$n(\tau)$ - число відмов за час $\Delta\tau$;

інтенсивність відмов $\lambda(\tau)$

$$\lambda(\tau) = \frac{n(\tau)}{N \cdot \Delta\tau},$$

де $\Delta\tau$ - час роботи одного інструмента;

частоту відмов $\alpha(\tau)$

$$\alpha(\tau) = \frac{n(\tau_p)}{N \cdot \tau_p},$$

де $n(\tau_p)$ - число відмов за час технічного ресурсу τ_p ;

τ_p - час технічного ресурсу;

середній час безвідмовної роботи

$$\tau_{cp} = \frac{\tau_p}{n(\tau)}$$

по яким судять про надійність роботи ріжучого інструмента.

Експериментальні та теоретичні дослідження показують, що міцність та зносостійкість є найважливішими експлуатаційними властивостями ріжучого інструменту, які найбільшою мірою визначають продуктивність обробки матеріалів різанням та собівартість продукції виробництва. В умовах автоматизованого виробництва та гнучких автоматичних ліній поряд з високими міцністю і зносостійкістю первісне значення переважає стабільність цих властивостей за час технічного ресурсу для кожного інструменту в одній або декількох послідовно застосованих партій інструментів.

Інструменти під час роботи обладнання підлягають активному впливу динамічних, механічних, термічних і хімічних факторів, які приводять інструмент до відмов (зносу і поломкам). Аналіз причин відмов ріжучих інструментів показує, що відмови можна поділити на три групи: нормальні, завчасні і раптові.

Нормальні відмови є результат зносу інструментів. Примусова переточка інструментів дозволяє збільшити ресурс їх роботи, проте приводить до збільшення витрат часу на обслуговування.

Завчасні відмови є результат прискореного зносу або викривлення ріжучих крайок інструмента. У цьому випадку рекомендують правильно вибрати інструментальний матеріал, режим обро-

бки і геометрію заточки робочої частини інструмента.

Раптові відмови частіше за всього є поломки робочої частини інструменту, які виключають заточку і ремонт інструментів. Для зменшення кількості поломок рекомендується аналізувати відповідність конструкції інструмента умовам його роботи.

Надійність роботи ріжучого інструменту є один з важливіших показників його роботи, так як від якості роботи інструмента залежить надійність роботи верстата, на якому цей інструмент установлений. Надійність роботи інструмента може бути оцінена різними кількісними критеріями і показниками, які повинні вибиратися на основі фізики відмов.

Спосіб реалізується наступним чином.

Проводяться дослідження по визначенню надійності роботи партії ріжучих інструментів. Береться партія N інструментів, які мають τ_p час технічного ресурсу і запускають у виробництво. Під час дослідження фіксують час $\Delta\tau$ роботи одного інструменту до відмови, кількість відмов $n(\tau)$ за час $\Delta\tau$ і число $n(\tau_p)$ відмов за час технічного ресурсу.

Імовірність безвідмовної роботи $P(\tau)$ буде визначатись як характеристика інструменту, коли зносостійкість і міцність знаходяться в межах технічних умов:

$$P(\tau) = \frac{N - n(\tau)}{N}$$

Інтенсивність відмов $\lambda(\tau)$ характеризується відношенням числа $n(\tau)$ відмов інструментів однієї партії до добутку числа N інструментів у партії на час $\Delta\tau$ роботи одного інструмента

$$\lambda(\tau) = \frac{n(\tau)}{N \cdot \Delta\tau}$$

Частота відмов $\alpha(\tau)$ буде характеризуватися як:

$$\alpha(\tau) = \frac{n(\tau_p)}{N \cdot \tau_p}$$

Середня частота відмов характеризує середній час безвідмовної роботи τ_{cp}

$$\tau_{cp} = \frac{\tau_p}{n(\tau)}$$

і служить для орієнтувальної оцінки роботоздатності інструменту та підрахунку часу на огляд і заточку.

Визначення надійності роботи ріжучого інструменту виробляється по імовірності безвідмовної роботи $P(\tau)$, інтенсивності відмов $\lambda(\tau)$, частоти відмов $\alpha(\tau)$ і середнім часом безвідмовної роботи τ_{cp} .

Технічний результат: підвищення точності, визначення періоду безвідмовної роботи ріжучого інструменту для заданих умов обробки і підвищення продуктивності обробки різанням при раціонально вибраному періоду стійкості на 30...40 відсотків.

